

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 253 327 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.2002 Patentblatt 2002/44

(51) Int Cl.7: F15B 11/16

(21) Anmeldenummer: 02008997.5

(22) Anmeldetag: 23.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

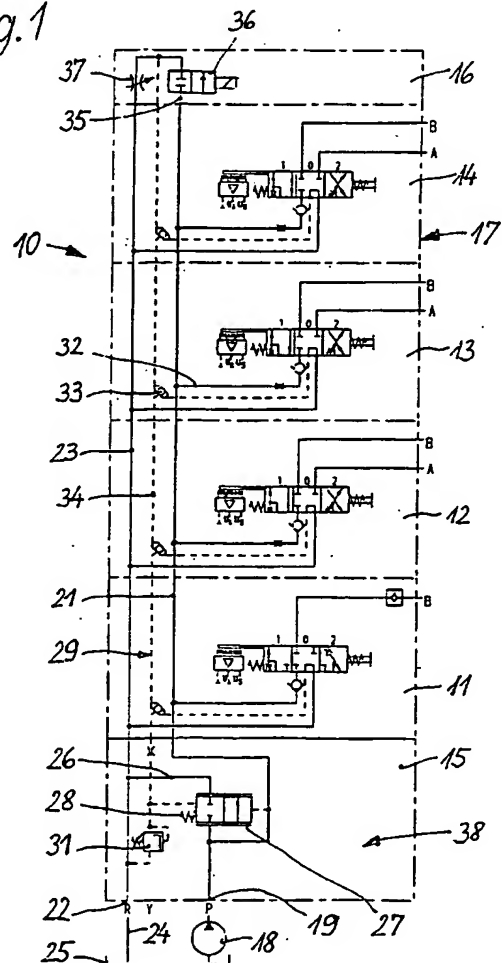
(72) Erfinder: Kötter, Wolfgang
71706 Markgröningen (DE)

(30) Priorität: 28.04.2001 DE 10120996

(54) **Hydraulische Steuereinrichtung**

(57) Es wird eine hydraulische Steuereinrichtung (10, 40) vorgeschlagen, bei der mehrere Wegeventile (11 bis 14) zur Steuerung hydraulischer Verbraucher in LS-Technik von einer Druckmittelversorgungseinrichtung (38, 41) mit Druckmittel versorgbar sind, wobei mit Hilfe eines Zuschaltventils (36) unabhängig von der Betätigungsart der Wegeventile eine zusätzliche Funktion nutzbar ist, die durch eine Belastung der Arbeitshydraulik erzielbar ist. Dabei ist das Zuschaltventil (36) mit einer nachgeschalteten Drossel (37) in einen Querkanal (35) geschaltet, der von einem Zulaufkanal (21) zum Rücklaufkanal (23) führt, wobei ein Signaldruck zwischen beiden Bauelementen (36, 37) abgegriffen wird und das drucksteuernde Regelventil (27, 43) der Druckmittelversorgungseinrichtung (38, 41) kurzschließt. Die Steuereinrichtung ist sowohl für Konstantpumpe (18) als auch für Verstellpumpe (42) geeignet und vielseitig einsetzbar.

Fig.1



EP 1 253 327 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Steuereinrichtung nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

[0002] Aus der DE 195 42 371 A1 ist schon eine solche hydraulische Steuereinrichtung mit mehreren Wegeventilen zur lastdruckunabhängigen Steuerung mehrerer Verbraucher bekannt. Bei dieser Steuereinrichtung wird eine Druckwaage in einer Anschlußplatte von einer Konstantpumpe mit Druckmittel versorgt und über einen Steuerkreis mit dem ausgewählten maximalen Lastdruck eines Verbrauchers beaufschlagt, um eine sogenannte LS-Steuerung zu erreichen. Bei vielen Anwendungsfällen wird nun eine zusätzliche Funktion der Arbeitshydraulik gewünscht, welche die hydraulische Leistung eines auf Druck gebrachten und zum Tank geleiteten Volumenstroms nutzt, wobei diese zusätzliche Anwendungsfunktion unabhängig von der Betätigungsart der Wegeventile in der Regel elektrisch zugeschaltet wird. Solche Anwendungsfälle sind z.B. die Belastung der Arbeitshydraulik in einem Traktor beim Start, um das Öl zu erwärmen oder eine Bremsfunktion bei einem hydrostatischen Fahrantrieb, wenn z.B. im Gabelstapler der Verbrennungsmotor im Fahrbetrieb bei Gaswegnehmen abgebremst wird. Andererseits soll aber der Regel-Druckabfall am Wegeventil bei betätigtem Ventilchieber so klein wie möglich sein, um Verlustenergie zu vermeiden. Für solche oder ähnliche Zusatzfunktionen weist die vorbekannte Steuereinrichtung an der Endplatte ein elektromagnetisch betätigbares 3/2-Zuschaltventil auf, an dessen drei Anschlüssen ein Zulaufkanal, ein Rücklaufkanal sowie ein Steuerkanal eines Steuerkreises angeschlossen sind. Mit diesem Zuschaltventil in der Endplatte lässt sich die Druckwaage in der Arbeitshydraulik aktivieren, so dass sie einen Druck anstaut, der dem Systemdruck entspricht oder der sich mit Hilfe eines zweiten, nicht dargestellten Vorsteuer-Druckbegrenzungsventils niedriger als der Systemdruck einstellen lässt. Von Nachteil ist nun, dass sich diese Lösung schlecht für eine Steuereinrichtung eignet, bei der anstelle einer Konstantpumpe eine Verstellpumpe zur Druckmittelversorgung verwendet wird. Auch baut diese Lösung mit seinem Zuschaltventil mit drei Anschlüssen relativ aufwendig. Zudem ist diese Bauart wenig variabel und daher schlechter geeignet für besondere Einsatzfälle, wie die proportionale Verstellung in einem Regelkreis.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße hydraulische Steuereinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass sie bei einfacherer Bauweise vielseitiger anwendbar ist. Vor allem eignet sie sich für unterschiedliche Druckmittel-

versorgungseinrichtungen, bei der einmal eine Konstantpumpe mit Druckwaage verwendet werden kann, während im anderen Fall eine Verstellpumpe mit Regler anwendbar ist. Dabei benötigt die Steuereinrichtung relativ wenig zusätzlichen Ventilaufwand, so dass sie kompakt und kostengünstig baut. Durch den speziellen Abgriff des LS-Drucks zwischen Zuschaltventil und Drossel kann der Druckaufbau bei aktiviertem Zuschaltventil bis zum maximalen Systemdruck erfolgen. Die Entlastung der Steuerleitung im LS-Steuerkreis in Ruhestellung wird aufrechterhalten. Ferner ergibt sich der funktionelle Vorteil, dass unabhängig von der Pumpendrehzahl die Belastung konstant gehalten werden kann und mit Hilfe der Drossel leicht bestimmbar ist.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen hydraulischen Steuereinrichtung möglich. Besonders günstig ist es, wenn gemäß Anspruch 2 die Drossel verstellbar ausgeführt wird, so dass die Belastung variierbar ist; dadurch eignet sich die Steuereinrichtung besonders für Fälle, in denen unterschiedliche Parameter gesteuert bzw. geregelt werden sollen. Eine besonders zweckmäßige Bauart ergibt sich gemäß Anspruch 3, wenn der Querkanal mit dem Zuschaltventil und der Drosselstelle in einer Endplatte untergebracht wird. Gemäß den Ansprüchen 4 und 5 kann die Druckmittelversorgungseinrichtung in unterschiedlicher Weise ausgeführt werden, so dass wahlweise Konstantpumpe und Verstellpumpe einsetzbar sind. Weiterhin ergeben sich vorteilhafte Ausgestaltungen gemäß den Ansprüchen 6 und 7, wobei die Belastung der Arbeitshydraulik so gewählt werden kann, dass eine Temperaturbegrenzung im Rücklaufstrom und/oder eine Drehzahlbegrenzung der Pumpe erreichbar sind. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

Zeichnung

[0005] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der hydraulischen Steuereinrichtung mit Konstantpumpe in vereinfachter Darstellung und Figur 2 eine zweite Ausführungsform der Steuereinrichtung mit Verstellpumpe in vereinfachter Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0006] Die Figur 1 zeigt eine erste hydraulische Steuereinrichtung 10, bei der mehrere Wegeventile 11, 12, 13, 14 zur Steuerung von nicht näher gezeichneten hydraulischen Verbrauchern vorgesehen sind. Das für eine einfach wirkende Funktion vorgesehene Wegeventil 11 und die für eine doppelt wirkende Funktion vorgesehenen Wegeventile 12 bis 14 sind aneinander ge-

flanscht und zwischen einer Anschlußplatte 15 und einer Endplatte 16 angeordnet, so dass sie einen Wegeventilblock 17 bilden. Der Wegeventilblock 17 wird von einer Konstantpumpe 18 mit Druckmittel versorgt, wobei von einem mit 19 bezeichneten Zulaufanschluß in der Anschlußplatte 15 ein Zulaufkanal 21 ausgeht, der die Anschlußplatte 15 sowie alle Wegeventile 11 bis 14 durchdringt und zur Endplatte 16 führt. An diesen Zulaufkanal 21 sind alle Wegeventile 11 bis 14 parallel angeschlossen. Ferner weist die Anschlußplatte 15 einen Rücklaufanschluß 22 auf, der mit einem alle Wegeventile 11 bis 14 durchdringenden Rücklaufkanal 23 in Verbindung steht und der über eine Rücklaufleitung 24 zu einem Tank 25 entlastet ist.

[0007] In der Anschlußplatte 15 steht der Zulaufanschluß 19 über eine Bypaßleitung 26 mit dem Rücklaufanschluß 22 in Verbindung, wobei in diese Bypaßleitung 26 eine Druckwaage 27 geschaltet ist. Die Druckwaage 27 wird in an sich bekannter Weise auf der einen Seite vom Förderdruck der Konstantpumpe 18 beaufschlagt, während sie auf der anderen Seite von einer Regelfeder 28 und dem Signaldruck aus einem Steuerkreis 29 beaufschlagt wird. Ferner ist in der Anschlußplatte 15 ein Druckbegrenzungsventil 31 vorgesehen, das in den Steuerkreis 29 geschaltet ist und zusammen mit der Druckwaage 27 als vorgesteuertes Druckbegrenzungsventil für den Systemdruck in der ersten Steuereinrichtung 10 dient.

[0008] Wie die Figur 1 ferner zeigt, sind alle Wegeventile 11 bis 14 in an sich bekannter Weise für eine lastdruckkompensierte Steuerung ausgebildet, die auch als sogenannte LS-Steuerung bezeichnet wird. Zu diesem Zweck sind alle Wegeventile 11 bis 14 an den Steuerkreis 29 angeschlossen, indem von jedem Wegeventil 11 bis 14 eine erste Steuerleitung 32 jeweils über ein Wechselventil 33 an eine durchgehende zweite Steuerleitung 34 angeschlossen ist, die einerseits in der Anschlußplatte 15 zur Druckwaage 27 führt und andererseits an die Endplatte 16 angeschlossen ist. Im Steuerkreis 29 ist somit der jeweils maximale Lastdruck von einem der betätigten Wegeventile 11 bis 14 abgreifbar und mit diesem Signaldruck die Druckwaage 27 beaufschlagbar.

[0009] Wie die Figur 1 ferner zeigt, ist in der Endplatte 16 ein Querkanal 35 angeordnet, über den der Zulaufkanal 21 vom benachbarten Wegeventil 14 mit dem Rücklaufkanal 23 desselben Wegeventils 14 verbunden ist. In diesen Querkanal 35 sind in Strömungsrichtung gesehen hintereinander ein elektromagnetisch betätigbares Zuschaltventil 36 sowie eine Drossel 37 geschaltet. Das Zuschaltventil 36 ist hier als einfaches 2/2-Ventil ausgeführt. Ferner ist es zweckmäßig, die Drossel 37 verstellbar auszubilden. Ferner ist die zweite, durchgehende Steuerleitung 34 an den Querkanal 35 so angeschlossen, dass sie den Signaldruck zwischen dem Zuschaltventil 36 und der stromabwärts davon liegenden Drossel 37 abgreift. Die beiden Bauelemente Zuschaltventil 36 und verstellbare Drossel 37 liegen somit beide

im Arbeitskreis und sind dementsprechend groß ausgelegt.

[0010] Die Konstantpumpe 18 und die Druckwaage 27 bilden hier eine Druckmittelversorgungseinrichtung 38 für die erste Steuereinrichtung 10.

[0011] Die Wirkungsweise der Steuereinrichtung 10 nach Figur 1 wird wie folgt erläutert, wobei die grundsätzliche Funktion einer lastdruckkompensierten Steuerung als an sich bekannt vorausgesetzt wird.

[0012] Wird von der Steuereinrichtung 10 keine Funktion benötigt, so befinden sich alle Wegeventile 11 bis 14 in ihren gezeichneten Neutralstellungen und auch das nichtbetätigte Zuschaltventil 36 in der Endplatte 16 nimmt seine gezeichnete Sperrstellung ein. In diesem Fall wird der von der Konstantpumpe 18 geförderte Druckmittelstrom von der Druckwaage 27 über die Bypaßleitung 26 unmittelbar zum Tank 25 zurückgeführt. Die Konstantpumpe 18 arbeitet dabei gegen einen relativ niedrigen Umlaufdruck, der von der Regelfeder 28 bestimmt wird. Die im Betrieb anfallenden Drosselquerschnitte der Drossel 37 sind ausreichend groß, so dass die federbeaufschlagte Seite der Druckwaage 27 über den Steuerkreis 29 sicher zum Tank entlastet ist. Die Energieverluste bei diesem Umlaufdruck werden relativ niedrig gehalten.

[0013] Soll einer oder mehrere der an den Wegeventilen 11 bis 14 angeschlossenen Verbraucher betätigt werden, so wird jeweils der betreffende Steuerschieber in diesem Wegeventil ausgelenkt. Der hierbei auftretende maximale Lastdruck wird über die Wegeventile 11 bis 14 abgegriffen und in dem Steuerkreis 29 ausgewählt, wobei er die Druckwaage 27 beaufschlagt. Der Förderdruck der Konstantpumpe 18 wird dadurch hochgefahren und eine lastdruckkompensierte Steuerung des betätigten Verbrauchers kann in an sich bekannter Weise stattfinden. Das Zuschaltventil 36 in der Endplatte 16 wird dabei nicht betätigt, so dass es den Querkanal 35 in der Endplatte 16 hydraulisch blockiert und somit einen Druckaufbau in dem Zulaufkanal 21 ermöglicht.

[0014] Soll nun über die geschilderten Funktionen der Steuereinrichtung 10 hinaus eine zusätzliche Funktion der Arbeitshydraulik erwünscht sein, indem die hydraulische Leistung eines auf Druck gebrachten und zum Tank geleiteten Volumenstroms genutzt wird, so kann dies unabhängig von der Betätigungsart der Wegeventile 11 bis 14 mit Hilfe des Zuschaltventils 36 erreicht werden. Eine solche zusätzliche Funktion kann in vielen Fällen erwünscht sein, z.B. wenn durch die Belastung der Arbeitshydraulik in einem Traktor beim Start das Öl erwärmt werden soll. Ein weiterer Anwendungsfall ergibt sich bei einem Gabelstapler mit Verbrennungsmotor und hydrostatischem Fahrtrieb, der im Fahrbetrieb beim Wegnehmen des Gases abgebremst werden soll. In solchen Fällen befinden sich die Wegeventile 11 bis 14 in ihren jeweiligen Mittelstellungen, während das erregte Zuschaltventil 36 seine Offenstellung einnimmt. Der von der Konstantpumpe 18 geförderte Druckmittelstrom kann deshalb über den Zulaufkanal 21 und das

geöffnete Zuschaltventil 36, über den Querkanal 35 und die Drossel 37 in den Rücklaufkanal 23 und zum Tank 25 abströmen. Der von der Drossel 37 aufgebaute Staudruck im Querkanal 35 wird über die zweite Steuerleitung 34 abgegriffen und auf die federbeaufschlagte Stirnseite der Druckwaage 27 geführt. Damit ist aber die Druckwaage 27 kurzgeschlossen und die Konstantpumpe 18 kann einen Druck aufbauen, der den am Druckbegrenzungsventil 31 eingestellten Systemdruck erreicht. Mit dem Zuschaltventil 36 wird somit die Druckwaage 27 aktiviert, so dass ein den Umlaufdruck wesentlich übersteigender Druck erreicht wird, der bis zur Höhe des eingestellten Systemdrucks führen kann. Mit Hilfe der Drossel 37 lässt sich dabei der zum Tank 25 abströmende Volumenstrom einstellen, und somit die Belastung der Arbeitshydraulik. Die Steuereinrichtung 10 arbeitet in diesem Fall wie ein Konstantdruck-System, bei dem mit Hilfe des Drosselquerschnitts in der Drossel 37 der zum Tank abfließende Volumenstrom einstellbar ist. Dabei lässt sich auch erreichen, dass über einen großen Bereich eine konstante Belastung erzielbar ist, die unabhängig ist von der Drehzahl der Konstantpumpe 18, die ihrerseits mit der Drossel 37 einstellbar ist. In der Steuereinrichtung 10 kann somit mit Hilfe des Zuschaltventils 36 eine Belastung der Arbeitshydraulik erreicht werden, die als zusätzliche Funktion nutzbar ist.

[0015] Die Figur 2 zeigt in vereinfachter Ausführungsform eine zweite Steuereinrichtung 40, die sich von der ersten Steuereinrichtung 10 nach Figur 1 vor allem durch eine andere, zweite Druckmittelversorgungseinrichtung 41 unterscheidet. Diese zweite Druckmittelversorgungseinrichtung 41 weist eine Verstellpumpe 42 sowie ein zugeordnetes Regelventil 43 auf, wobei zur Begrenzung des Systemdrucks dem Regelventil 43 das Druckbegrenzungsventil 31 zugeordnet ist. In der Anschlußplatte 15 kann daher eine Druckwaage entfallen, während die Endplatte 16 in ihrem Aufbau unverändert bleibt. Anstelle der bisherigen Wegeventile 11 bis 14 sind nur noch drei Wegeventile 11 bis 13 dargestellt.

[0016] Die zweite Steuereinrichtung 40 weist ferner einen ersten Sensor 44 auf, der in dem Rücklaufkanal 23 der Anschlußplatte 15 die Temperatur des abfließenden Druckmittelstromes mißt und der seine Signale an eine elektronische Steuereinheit 45 meldet. Ferner ist in der zweiten Druckmittelversorgungseinrichtung 41 ein zweiter Sensor 46 vorgesehen, der die Drehzahl der Verstellpumpe 42 ermittelt und davon abhängige Signale an die Steuereinheit 45 weitergibt. Ferner ist an der elektronischen Steuereinheit 45 eine erste Sollwerteingabe 47 vorgesehen, mit der eine gewünschte Temperatur des Druckmittelstroms bzw. dessen maximale Temperatur vorgegeben werden kann. An einer zweiten Sollwerteingabe 48 werden Istwerte für die Drehzahl der Verstellpumpe 42 eingegeben. Die elektronische Steuereinheit 45 ermittelt aus den eingegebenen Soll- und Istwerten eine Regelabweichung und steuert damit eine Stelleinheit 49, mit welcher die verstellbare Drossel 37

in der Endplatte 16 betätigbar ist.

[0017] Die Wirkungsweise der zweiten Steuereinrichtung 40 mit der Verstellpumpe 42 zur Druckmittelversorgung entspricht im Wesentlichen derjenigen der ersten Steuereinrichtung 10 nach Figur 1. Darüber hinaus lässt sich mit Hilfe der vom ersten Sensor 44 erfassten Temperatur des abfließenden Druckmittelstroms im Rücklaufkanal 23 und mit den an der Steuereinheit 45 vorgegebenen Sollwerten für die Temperatur eine Verstellung der Drossel 37 vornehmen, wodurch eine Regelung eines vorgegebenen Temperaturwertes bzw. eine Begrenzung einer maximalen Temperatur möglich wird. Anstelle der Temperaturregelung kann auch mit Hilfe des zweiten Sensors 46 und der Steuereinheit 45 abhängig vom vorgegebenen Drehzahl-Sollwert eine Drehzahlregelung der Verstellpumpe 42 vorgenommen werden, wobei der Durchflußquerschnitt an der verstellbaren Drosselstelle 37 entsprechend geändert wird. Bei Bedarf können auch beide Regelungsarten miteinander kombiniert werden.

[0018] Selbstverständlich sind an den gezeigten Ausführungsformen Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. So können anstelle der aufgezeigten Parameter Temperatur und Drehzahl auch andere Größen bei Bedarf berücksichtigt werden. Obwohl die Anordnung des Zuschaltventils 36 in der Endplatte 16 besonders vorteilhaft ist, kann dieser Querkanal mit dem eingeschalteten Zuschaltventil und der Drossel auch in der Anschlußplatte angeordnet werden. Weitere Änderungen sind möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuereinrichtung mit einem oder mehreren Wegeventilen zur Steuerung hydraulischer Verbraucher, bei der die Wegeventile an einen Zulaufkanal sowie einen Rücklaufkanal angeschlossen sind, von denen der Zulaufkanal von einer Druckmittelversorgungseinrichtung mit Druckmittel versorgbar ist, die für eine lastdruckkompenzierte Steuerung der Verbraucher einerseits vom Förderdruck einer Pumpe und andererseits von einem an den Wegeventilen abgenommenen Signaldruck und von einer Reglerfeder beaufschlagbar ist, und mit einer den Wegeventilen zugeordneten Einrichtung zur Belastung der Druckmittelversorgungseinrichtung, wobei der Zulaufkanal, der Rücklaufkanal und eine einem Steuerkreis zur Weiterleitung des Signaldrucks zugeordnete Steuerleitung mit einem elektromagnetisch betätigbarem Zuschaltventil Verbindung haben, mit dem die Druckmittelversorgungseinrichtung aktivierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zulaufkanal (21) über einen Querkanal (35) mit dem Rücklaufkanal (23) verbunden ist, wobei in den Querkanal (35) hintereinander das Zuschaltventil (36) und

stromabwärts davon eine Drossel (37) geschaltet sind und dass die dem Zuschaltventil (36) zugeordnete Steuerleitung (34) des Steuerkreises (29) den Signaldruck zwischen Zuschaltventil (36) und Drossel (37) abgreift, wobei das Zuschaltventil (36) eine

5

2. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drossel (37) verstellbar ausgebildet ist.

10

3. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querkanal (35) mit dem Zuschaltventil (36) und der Drossel (37) in einer Endplatte (16) angeordnet sind, zu

15

4. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmittelversorgungseinrichtung (38) aus einer Kontantpumpe (18) und einer zugeordneten Druckwaage (27) besteht, an der der Förderdruck der Pumpe (18), der Signaldruck aus dem Steuerkreis (29) und die Regelfeder (28) wirksam

20

25

5. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmittelversorgungseinrichtung (41) aus einer Verstellpumpe (42) mit zugeordnetem Regelventil (43) besteht, an dem der Förderdruck der Pumpe (42), der Signaldruck aus dem Steuerkreis

30

35

6. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Temperatur des Druckmittels im Rücklaufkanal (23) erfassender erster Sensor (44) vorgesehen ist, dessen Signale mit den Signalen einer Temperatur-Sollwerteingabe (47) in einer elektronischen Steuereinheit (45) verglichen werden und dass davon abhängig die Drossel (37) im Sinne einer Verringerung der Regelabweichung verstellbar

40

45

7. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellpumpe (42) ein Drehzahl-Sensor (46) zugeordnet ist, dessen Signale mit den Signalen einer Drehzahl-Sollwerteingabe (48) in einer elektrischen Steuereinheit (45) verglichen werden und dass davon abhängig die Drossel (37) im Sinne einer Verringerung der Regelabweichung verstellbar ist.

50

55

8. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Wegeventile (11 bis 14) für LS-Steuerung parallel an den Zulaufkanal (21) angeschlossen sind und mit dem Steuerkreis (29) verbunden sind, in den zur Auswahl und Weiterleitung des maximalen Signaldrucks Druckauswahlventile (33) geschaltet sind.

Fig. 1

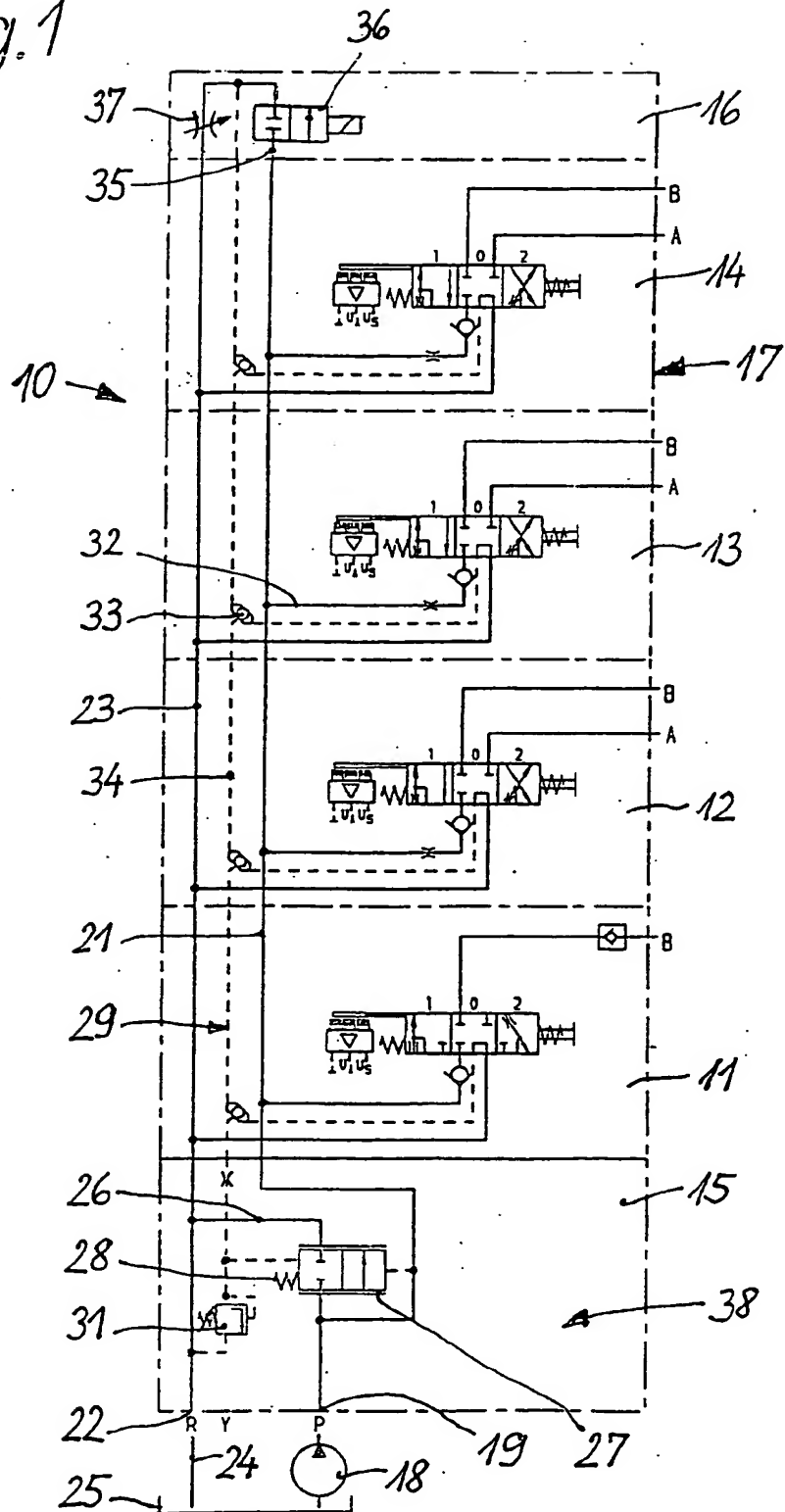
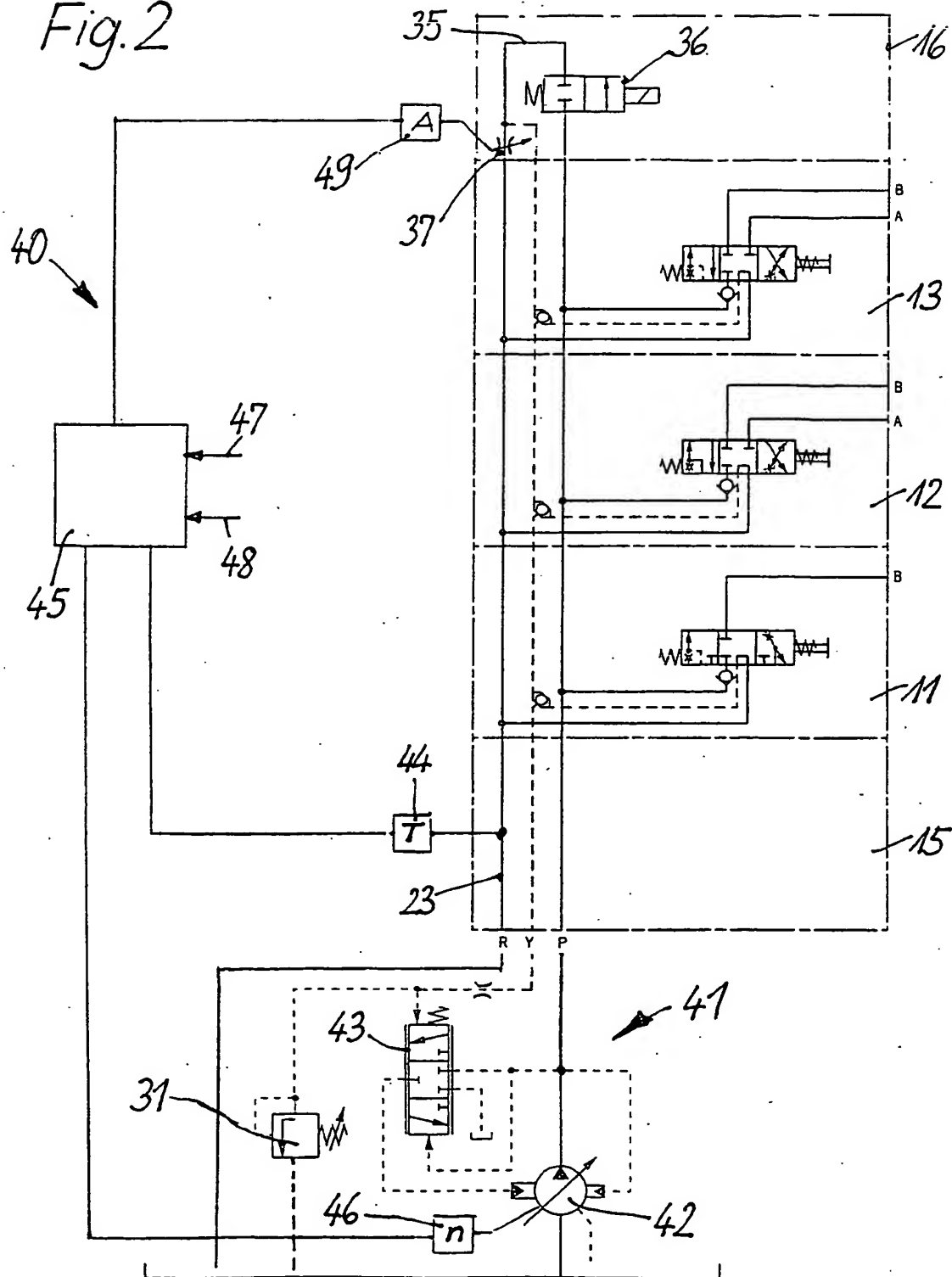


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 02 00 8997

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 01 02736 A (MANNESMANN REXROTH AG ;KAUSS WOLFGANG (FR)) 11. Januar 2001 (2001-01-11) * Seite 16, Absätze 2,3; Abbildung 5 *	1-3,5,8	F15B11/16
A	DE 39 05 654 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. August 1990 (1990-08-30) * Spalte 4, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 52; Abbildungen 3,4 *	1,4	
A	US 5 101 629 A (HIRATA TOICHI ET AL) 7. April 1992 (1992-04-07) * Spalte 14, Zeile 30 - Spalte 14, Zeile 64; Abbildung 6 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 8. August 2002	Prüfer Toffolo, O
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : vor besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : vor besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nicht schriftliche Orientierung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 R2 (POLC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 8997

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0102736	A	11-01-2001	DE	19930618 A1	04-01-2001
			WO	0102736 A1	11-01-2001
DE 3905654	A	30-08-1990	DE	3905654 A1	30-08-1990
US 5101629	A	07-04-1992	DE	69010419 D1	11-08-1994
			DE	69010419 T2	03-11-1994
			EP	0411151 A1	06-02-1991
			WO	9009528 A1	23-08-1990
			JP	2846949 B2	13-01-1999
			KR	9207650 B1	14-09-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82